

Ablasi Tangkai Mata Mempercepat Pematangan Ovari Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) pada Musim Pemijahan

Eyestalk Ablation Enhances Ovary Maturation of Spiny Lobster (*Panulirus homarus*) During Spawning Season

Yudha Trinoegraha Adiputra, Muhammd Zairin Junior, Muhammad Agus Suprayudi, Wasmen Manalu dan Widanarni

Program Pascasarjana Ilmu Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
e-mail : yudha_adiputra@yahoo.com

ABSTRAK

Musim pemijahan alami lobster pasir di perairan Pesisir Barat Lampung terjadi pada Juli-September yang ditandai dengan hasil tangkapan induk betina yang membawa telur mendominasi saat ditangkap. Pelarangan penangkapan lobster pasir ukuran kecil diduga akan mengganggu produksi penangkapan sehingga perlu dimulai pembenihan yang memerlukan teknik pemeliharaan dan maturasi ovari induk betina lobster pasir hasil tangkapan alam. Tujuan penelitian ini mempelajari cara pemeliharaan induk dan pengaruh ablasi satu tangkai mata pada maturasi ovari lobster pasir (*Panulirus homarus*). Empatpuluh delapan ekor lobster pasir digunakan dan dipisahkan menjadi 2 kelompok yaitu ablasi satu tangkai mata dan tanpa ablasi tangkai mata. Tiga ekor diambil dari setiap kelompok pada hari ke-1:3:7:10:14:21 dan 27 untuk evaluasi perubahan anatomi ovari dan gonadosomatik indeks (GSI). Hasil penelitian menunjukkan seleksi selama masa adaptasi induk dapat meniadakan kematian induk karena ablasi mata. Anatomi ovari menunjukkan terjadinya maturasi ovari yang meningkat dari matang awal menjadi matang berlebih dengan ablasi mata pada hari ke-3 setelah ablasi sampai hari ke-27. Berbeda dengan perlakuan diatas, induk betina tanpa ablasi mata tidak dapat mematangkan ovari secara spontan. Setelah 27 hari, ovari secara serentak mencapai matang berlebih yang diasumsikan karena nutrisi dari pakan yang diberikan dapat mendukung maturasi ovari. Perbedaan GSI antara perlakuan ablasi satu tangkai mata berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan tanpa ablasi tangkai mata. Hal ini menunjukkan hilangnya hormon penghambatan vitelogenesis (VIH) dan terpacunya hormon stimulasi vitelogenesis (VSH) karena ablasi tangkai mata. Studi merekomendasikan adaptasi untuk seleksi induk, ablasi untuk memperoleh maturasi ovari yang singkat dibandingkan dengan tanpa ablasi mata meskipun dengan nutrisi pakan yang berkualitas.

Kata Kunci: ablasi mata, GSI, lobster pasir, maturasi ovari, musim pemijahan

Pendahuluan

Lobster pasir atau lobster hijau pasir (*Panulirus homarus*) merupakan salah satu jenis lobster yang terdapat di kawasan pesisir sebelah barat (Krui) Provinsi Lampung (Girsang *et al.*, 2014). Perikanan tangkap lobster telah berlangsung sejak tahun 1980 sehingga saat ini diduga telah mengalami penangkapan berlebih dengan indikasi sulitnya memperoleh lobster diluar musim dan ukuran yang semakin kecil pada saat musim penangkapan (Adiputra *et al.*, 2018). Musim pemijahan alami lobster pasir di perairan Pesisir Barat Lampung terjadi pada Juli-September yang ditandai dengan hasil tangkapan induk betina yang membawa telur mendominasi saat ditangkap. Pemerintah melalui Kementerian Kelautan Perikanan telah mengeluarkan Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 1/Permen-KP/2015 yang berisi diantaranya larangan penangkapan lobster kecil dibawah panjang karapas 8 cm atau berat 200 g/ekor dan lobster bertelur dan Nomor 56/Permen-KP/2016 yang melarang penangkapan dan/atau pengeluaran lobster dari wilayah negara Republik Indonesia dengan keduanya bertujuan untuk melindungi sumber daya lobster agar tetap lestari.

Larangan penangkapan lobster kemungkinan dapat menjadi hambatan produksi perikanan tangkap lobster sehingga perlu disiasati dengan cara lain diantaranya dengan pembenihan lobster. Pembenihan lobster belum berkembang karena banyak faktor yang menghambatnya. Salah satu diantaranya adalah belum berkembangnya cara pemeliharaan dan pematangan ovari (maturasi) induk lobster pasir betina yang menjadi kunci awal tahapan dalam pembenihan setiap jenis krustasea.

Teknik ablasi tangkai mata merupakan salah satu metode cepat untuk memperoleh induk betina matang ovari dalam waktu singkat dan serempak. Teknik ini telah lama digunakan pada penelitian dan usaha pembenihan krustasea. Teknik ablasi tangkai mata dan pengaruhnya terhadap perubahan fisiologi metabolisme, pergantian kulit, pertumbuhan dan reproduksi banyak dilakukan pada krustasea antara lain berbagai jenis kepiting (*Charybdis lucifera*; *Chasmagnathus granulata*; *Eriocheir sinensis*; *Oziothelphusa senex senex*; *Portunus sanguinolentus*; *Chionoecetes opilio* (Stella *et al.*, 2000; Tamone *et al.*, 2005; Murugesan *et al.*, 2008; Sudhakar *et al.*, 2009; Wu *et al.*, 2013; Hosamani *et al.*, 2016). Teknik ablasi tangkai mata juga telah diaplikasikan pada pembenihan seperti pada berbagai jenis udang budidaya dan udang hasil tangkapan untuk pembesaran diantaranya *Sicyonia ingentis*, *Metapenaeus monoceros*, *Macrobrachium rosenbergii*, *M.americanum*, *M.lanchesteri*, *M.dayanum*, *Astacus leptodactylus*, *Fenneropenaeus merguensis*, *Penaeus indicus*, *P. monodon* dan *Litopenaeus vannamei* (Santiago, 1977; Makinouchi and Honculada-Primavera, 1987; Zacharia and Kakati 2003; Marsden *et al.*, 2007; Hesni *et al.*, 2008; Sainz-Hernandez *et al.*, 2008; Paran *et al.*, 2010; Venkitaraman *et al.*, 2010; Pillai *et al.*, 2010; Varalakshmi and Reddy, 2010; Asusena *et al.*, 2012; Pervaiz and Sikdar 2014).

Teknik ablasi tangkai mata pada lobster mutiara (*P.ornatus*) dan lobster lainnya (*P. japonicus*, *P. argus*, *P. polyphagus*) telah dikaji dengan intensif terutama pada aspek kelulushidupan, pertumbuhan dan efisiensi konversi pakan, fungsi antena dan hubungan regulasi ganti kulit dan reproduksinya yang menunjukkan bahwa proses ablasi akan mengubah keseluruhan fungsi fisiologis dasar dari lobster jika digunakan sebagai komoditas budidaya (Maynard and Dingle, 1963; Quackenbush and Herrnkind, 1981; Quackenbush and Herrnkind, 1983; Nakamura, 1990; Juinio-Menez and Ruinata, 1996; Minagawa and Higuchi, 1997; Kizhakudan, 2013).

Pengaruh ablasi tangkai mata pada lobster pasir ada hubungannya dengan pertumbuhan, maturasi ovari, peningkatan respon stres, laju konsumsi pakan dan konversinya (Vijayakumaran and Radhakrishnan, 1984; Vergehese *et al.*, 2008; Fernandez and Radhakrishnan, 2016). Ablasi tangkai mata dapat meningkatkan pertumbuhan 83-100% dari kondisi normal (Remany *et al.*, 2002). Pada reproduksi, ablasi mata mendorong pematangan ovari berwarna merah muda (Radhakrishnan & Vijayakumaran, 1984) dan perubahan - perubahan

gonadosomatik indeks dan heptosomatik indeks yang berbeda dibandingkan tanpa ablasi tangkai mata (Remany *et al.*, 2002).

Penelitian tentang pengaruh ablasi tangkai mata pada induk-induk betina lobster pasir yang berasal dari Indonesia atau Lampung belum pernah dilakukan sehingga perlu dilakukan untuk memperoleh hasil yang kelak dapat dimanfaatkan untuk pematangan ovarium induk betina dalam pembenihan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari cara pemeliharaan induk betina dari alam, perubahan anatomi ovarium dan gonadosomatik indeks dengan ablasi satu tangkai mata induk betina lobster pasir. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang cara pemeliharaan dan perubahan maturasi ovarium karena efek ablasi satu tangkai mata pada induk betina lobster pasir.

Metode Penelitian

Asal dan Pemeliharaan Lobster Pasir Betina

Lobster pasir betina berasal dari pedagang pengumpul lobster di Krui, Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung. Pedagang pengumpul memperoleh lobster pasir dari nelayan yang merupakan penduduk setempat. Nelayan menangkap lobster pasir di perairan Pesisir Barat. Lobster pasir betina dengan organ tubuh luar yang lengkap sebanyak 50 ekor dibawa dengan transportasi darat selama 6-7 jam dengan pembiusan menggunakan es dan serbuk gergaji basah menuju lokasi penelitian di Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung di Hanura, Kabupaten Pesawaran Provinsi Lampung. Ijin lisan diperoleh dari Balai Karantina Ikan dan Pengendalian Mutu Hasil Perikanan Provinsi Lampung, untuk penggunaan lobster pasir untuk tujuan penelitian. Penelitian dilaksanakan pada September dan Oktober 2016.

Lobster pasir dipelihara selama 7 hari dalam bak untuk adaptasi terhadap lingkungan pemeliharaan dan pakan. Pemeliharaan dilakukan menggunakan dua bak fiber berukuran 250 x 100 x 50 cm, dengan ketinggian air 40 cm, pertukaran air dan aerasi dilakukan secara terus menerus. Pakan yang diberikan berupa daging cumi-cumi atau ikan segar yang dipotong kecil-kecil sebanyak 3-5% berat tubuh dan diberikan sebanyak 2 kali sehari. Pakan berupa daging cumi-cumi atau ikan segar dibeli di PPI Lempasing atau Pasar Gudang Lelang di Teluk Betung, Bandar Lampung. Dalam bak pemeliharaan juga diletakkan pipa paralon PVC berdiameter 6 inci dan panjang 30 cm sebanyak 15 buah yang digunakan sebagai pelindung. Pembersihan bak pemeliharaan dan pergantian air total dilakukan pada pagi dan sore hari sebelum pemberian pakan.

Selama masa adaptasi, lobster pasir yang akan digunakan untuk perlakuan, diseleksi. Lobster pasir yang lemah, sakit, organ tubuh tidak lengkap karena autotomi (melepaskan organ luar sendiri) dan membawa telur tidak digunakan dalam penelitian. Induk-induk betina yang mengalami pergantian kulit juga tidak digunakan karena diasumsikan akan mendahulukan pertumbuhan dibandingkan reproduksi (Kizhakudan, 2013). Cara pemeliharaan selama adaptasi juga diterapkan pada saat perlakuan.

Perlakuan Ablasi Tangkai Mata pada Lobster Pasir Betina

Perlakuan dilakukan dengan menggunakan 42 ekor lobster pasir betina dengan berat tubuh ± 150 g/ekor. Dua perlakuan yang digunakan yaitu ablasi satu tangkai mata dan tanpa ablasi tangkai mata. Minyak cengkeh pada konsentrasi 10 mg/l ppm digunakan sebagai pembius untuk mengurangi rasa sakit sebelum ablasi tangkai mata dan pembedahan tubuh untuk mengambil ovarium. Ablasi satu tangkai mata dipotong menggunakan scalpel steril dan tangkai mata ditetesi dengan iodium setelah pemotongan tangkai mata untuk mencegah infeksi karena patogen. Perlakuan tanpa ablasi tangkai mata mensyaratkan sepasang mata yang lengkap tanpa cacat dan luka. Pengambilan sampel karena pengaruh perlakuan dilakukan pada hari ke-1:3:7:10:14:21 dan 27 setelah perlakuan. Berat tubuh dan ovarium ditimbang dengan timbangan digital berketelitian 0,1 g dari setiap sampel lobster pasir betina. Gonadosomatik indeks (GSI) (%) adalah persentase dari berat ovarium dibagi berat tubuh (Remany *et al.*, 2002).

Kualitas air diamati untuk mengetahui kisaran optimal yang dapat membantu proses maturasi ovarium lobster pasir. Parameter yang diukur antara lain suhu air, salinitas, oksigen terlarut, pH, nitrit, nitrat dan amonia. Parameter kualitas air diukur selama adaptasi (1 kali pengukuran) dan saat perlakuan sebanyak 3 kali pengukuran (hari ke-1:14 dan 27), kecuali suhu air, salinitas, oksigen terlarut dan pH yang diamati setiap pagi dan sore hari. Semua parameter diukur langsung dan air diambil dari bak pemeliharaan diulang 3 kali, kemudian dianalisa di Laboratorium Kesehatan Ikan dan Lingkungan, BBPBL Lampung.

Analisis Data

Perubahan anatomi ovarium dan GSI dibandingkan antar perlakuan ablasi satu tangkai mata dan tanpa ablasi tangkai mata. Perubahan anatomi ovarium diperoleh dengan mengambil gambar ovarium setiap hari pengamatan pada seluruh sampel lobster pasir betina yang diambil menggunakan kamera digital kemudian diolah dan disusun menggunakan Adobe Photoshop CS. Silva and Cruz-Landim (2006) dan Kizhakudan (2014) menjadi acuan untuk perubahan maturasi ovarium pada setiap hari pengamatan. Hasil pengukuran GSI yang dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan pada setiap hari pengamatan dan angka yang ditampilkan adalah rata-rata \pm standar deviasi. Student's *t*-test digunakan untuk mengetahui perbedaan GSI antara perlakuan ablasi satu tangkai mata dan tanpa ablasi mata pada tingkat kepercayaan 95% menurut Bhujel (2008). Parameter kualitas air dibandingkan secara deskriptif dengan referensi pembandingan tentang budidaya lobster.

Hasil dan Pembahasan

Pemeliharaan Induk Betina Lobster Pasir dalam Wadah Budidaya

Pemeliharaan induk lobster pasir dari alam memerlukan masa adaptasi yang cukup untuk melakukan penyesuaian dengan lingkungan yang baru. Masa adaptasi dalam penelitian ini adalah tujuh hari dimana pada periode tersebut selain

adaptasi untuk lobster pasir sekaligus untuk seleksi induk betina. Seleksi dilakukan dengan mempertimbangkan kelengkapan organ tubuh bagian luar dan secara fisiologis dapat menyesuaikan dengan wadah budidaya selama masa adaptasi. Induk betina yang terseleksi juga dapat membawa telur setelah dipelihara karena pemijahan yang terjadi di alam dan pemberian pakan yang berkualitas selama dipelihara, sehingga lamanya periode adaptasi menjadi salah satu persyaratan standar operasional sebelum induk dari alam digunakan dalam panti benih lobster.

Fluktuasi parameter kualitas air selama adaptasi dan perlakuan induk lobster pasir disajikan dalam Tabel 1. Secara umum seluruh parameter kualitas air yang terukur sudah sesuai dengan referensi pembanding parameter kualitas air untuk budidaya lobster kecuahi untuk parameter oksigen terlarut yang nilainya lebih rendah yang kemungkinan dapat disebabkan oleh dua hal. Nan *et al.* (1995) menemukan fenomena bahwa ablasi tangkai mata menyebabkan konsumsi oksigen yang tinggi pada udang windu yang menyebabkan oksigen terlarut dalam air pemeliharaan menjadi rendah. Rendahnya oksigen terlarut dalam selama pemeliharaan kemungkinan juga dapat disebabkan oleh kondisi perairan setempat (lokal) pada referensi pembanding yang kemungkinan menggunakan lokasi diluar ruangan dan wadah karamba jaring apung untuk budidaya dibandingkan kondisi lingkungan perairan pada penelitian ini yang menggunakan wadah pemeliharaan berupa bak. Parameter nitrit, nitrat dan amonia pada studi ini juga menunjukkan nilai terukur yang jauh lebih kecil dibandingkan dengan referensi pembanding kemungkinan selain karena lingkungan pemeliharaan yang berbeda, kemungkinan lainnya adalah parameter kualitas air dari lokasi penelitian masih sangat baik digunakan untuk budidaya lobster baik pembesaran atau pembenihan.

Nagaraju (2011) menyebutkan bahwa parameter kualitas air (salinitas, suhu) dapat mengakselerasi produksi hormon-hormon pada waktu yang tepat sehingga dapat mendorong regulasi reproduksi. Selain parameter kualitas air yang mendukung, pemeliharaan induk-induk lobster pasir pada penelitian ini juga didukung dengan pemberian pakan yang optimal untuk reproduksi. Pada penelitian ini, induk-induk betina lobster pasir diberi pakan daging cumi-cumi atau ikan yang menurut Chimsung (2014) merupakan pakan yang ideal untuk mempercepat maturasi krustasea karena memberikan protein tercerna, asam lemak esensial, kolesterol yang tinggi selain dapat membangkitkan nafsu makan dengan nutrien yang serupa dimiliki oleh makanan alami dari lingkungannya. Marsden *et al.* (2007) menyebutkan pakan dengan lemak tinggi didalam hepatopankreas berkontribusi pada penyediaan energi yang yang dibutuhkan khusus oleh ovarium untuk berkembang secara bertahap dan kombinasinya dengan protein tercerna yang disimpan dalam hemolim dapat mendukung ovarium terus berkembang untuk maturasi.

Tabel 1. Fluktuasi Parameter Kualitas Air selama Pemeliharaan Induk Lobster Pasir (*Panulirus homarus*)

Parameter Kualitas Air (satuan)	Waktu Pengamatan dan Kisaran Pembeding		
	September	Oktober	Kisaran*
Salinitas (g/ml)	28-31	29-31	30-38
Suhu air (°C)	29,9-30,4	29,3-29,9	25-30
Oksigen terlarut (mg/l)	4,88-6,08	3,90-5,99	7-8
pH	7,88-8,67	7,58-8,33	7,4-8,4
Nitrit NO ₂ -N (mg/l)	0,036-0,220	0,038-0,132	<5
Nitrat NO ₃ -N (mg/l)	0,011-0,940	0,706-2,920	0,706-2,920
Amonia NH ₃ -N (mg/l)	0,065-0,126	0,087-0,244	<2

Keterangan: *: Radhakrishnan (2015)

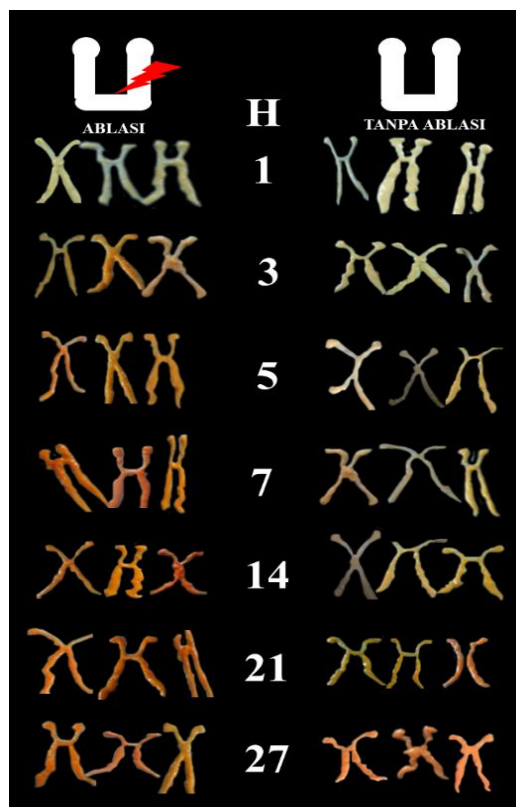
Peningkatan Maturasi Ovari Lobster Pasir karena Ablasi Tangkai Mata

Manfaat ablasi tangkai mata pada pembenihan krustasea menjadi kontroversi karena terdapat dua pendapat yang berbeda. Pendapat pertama karena cara ini dianggap menyakiti dan melanggar hak asasi hewan. Pendapat kedua, karena ketiadaan otak pada krustasea maka rasa sakit tersebut tidak ada sehingga ablasi tangkai mata dianggap tidak menyakiti dan menyiksa. Meskipun kontroversial, ablasi tangkai mata masih tetap dilakukan dengan cara-cara yang terus diperbarui untuk mengurangi rasa sakit diantaranya dengan melakukan pembiusan dengan bahan kimia atau penurunan suhu secara cepat sebelum ablasi tangkai mata. Ablasi satu tangkai mata masih terus digunakan oleh panti benih udang karena dua hal mendukung yaitu karena kondisi pemeliharaan yang menghambat maturasi ovari induk yang dipelihara dan meskipun kondisi pemeliharaan tidak menghambat maturasi ovari dan dapat memijah dalam pemeliharaan, tetapi ablasi tangkai mata dapat meningkatkan produksi telur dan meningkatkan persentase induk betina dalam populasi berperan dalam reproduksi (Bray and Lawrence, 1992).

Perubahan anatomi ovari karena perlakuan menunjukkan perbedaan maturasi ovari antara induk-induk betina dengan ablasi satu tangkai mata dan tanpa ablasi tangkai mata seperti yang terlihat pada Gambar 1. Induk-induk betina dengan ablasi satu tangkai mata menunjukkan maturasi ovari lebih awal dibandingkan induk-induk yang tanpa ablasi tangkai mata. Pada hari ketiga induk-induk betina dengan ablasi satu tangkai mata telah mencapai tingkat kematangan ovari matang awal dibandingkan dengan induk-induk tanpa ablasi tangkai mata yang menunjukkan tingkat kematangan ovari belum matang. Induk-induk dengan ablasi satu tangkai mata pada hari ke-7 sampai hari ke-27 menunjukkan peningkatan maturasi ovari matang akhir sampai matang berlebih. Induk-induk dengan perlakuan tanpa ablasi tangkai mata juga menunjukkan maturasi ovari berdasarkan warna ovari pada hari ke-7 sampai hari ke-21 dari belum matang sampai matang awal tetapi tidak bisa mencapai matang berlebih. Pada hari ke-27 maturasi ovari dapat optimum sampai matang berlebih.

Terdapat konsistensi peningkatan kematangan ovarium pada perlakuan tanpa ablasi tangkai mata dibandingkan dengan perlakuan ablasi satu tangkai mata. Hal ini menunjukkan bahwa musim pemijahan alami mendukung induk-induk betina dalam pemeliharaan dapat dengan cepat dan secara bertahap mengalami perubahan maturasi ovarium (Nagaraju, 2011). Musim juga menjadi faktor penentu aktivitas reproduksi lobster batu (*P. penicillatus*) yang ditangkap di perairan barat laut Taiwan, dimana pada Mei sampai dengan September menjadi musim utama pemijahan dimana pada setiap bulannya dapat ditemukan lobster betina matang kelamin (Chang *et al.*, 2007). Lebih lanjut, Vijayakumaran *et al.* (2012) menemukan pada berbagai jenis lobster antara lain lobster pasir, lobster mutiara dan lobster bambu (*P. versicolor*) yang bertelur dua kali pemijahan setiap tahunnya dimana salah satunya menjadi pemijahan utama dengan telur yang dibawa lebih banyak dibandingkan dengan pemijahan kedua. Pengaruh musim juga tidak saja berpengaruh reproduksi tetapi juga pertumbuhan pada lobster di daerah tropis-sub tropis tetapi juga di perairan Afrika Selatan dimana variasi pertumbuhan lobster jantan dipengaruhi oleh fekunditas betina enam bulan sebelumnya (Melville-Smith and Goosen, 1995). Musim juga mempengaruhi reproduksi pada jenis krustasea lainnya seperti kepiting biru (*Callinectes sapidus*) dan kepiting brachyuran (*Metopograpsus messor*) (Thongda *et al.*, 2015; Shyamal *et al.*, 2014).

Penelitian Remany *et al.* (2002) menemukan induk-induk betina lobster pasir dengan ablasi tangkai mata dan tanpa ablasi tangkai mata yang diberi pakan kerang hijau dapat dengan cepat merubah maturasi ovarium, meskipun induk dengan ablasi tangkai mata menunjukkan lebih cepat mengalami peningkatan maturasi ovarium. Harrison (1990) mendukung bahwa nutrisi dan maturasi ovarium diinduksi dengan ablasi tangkai mata maka secara drastis akan mengakselerasi perubahan hormonal dan metabolisme. Perubahan maturasi ovarium pada lobster pasir yang diamati dengan perubahan anatomi dan warna ovarium merupakan perubahan protein vitelogenin yang menyusun kuning telur dalam ovarium. Protein vitelogenin diproduksi oleh hepatopankreas yang didistribusikan oleh hemolim (Subramoniam, 2011). Perlakuan ablasi satu tangkai mata menunjukkan maturasi ovarium yang relatif lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan tanpa ablasi tangkai mata karena perubahan hormonal pada kedua perlakuan tersebut. Kontrol reproduksi lobster tetap mengikuti mekanisme bi-hormonal yang terpusat pada hormon-hormon penghambat vitelogenesis (VIH atau GIH) dan hormon-hormon stimulan vitelogenesis (VSH atau GSH) dalam tangkai mata (Quackenbush, 1994; Huberman, 2000; Subramoniam and Kirubakaran, 2010).



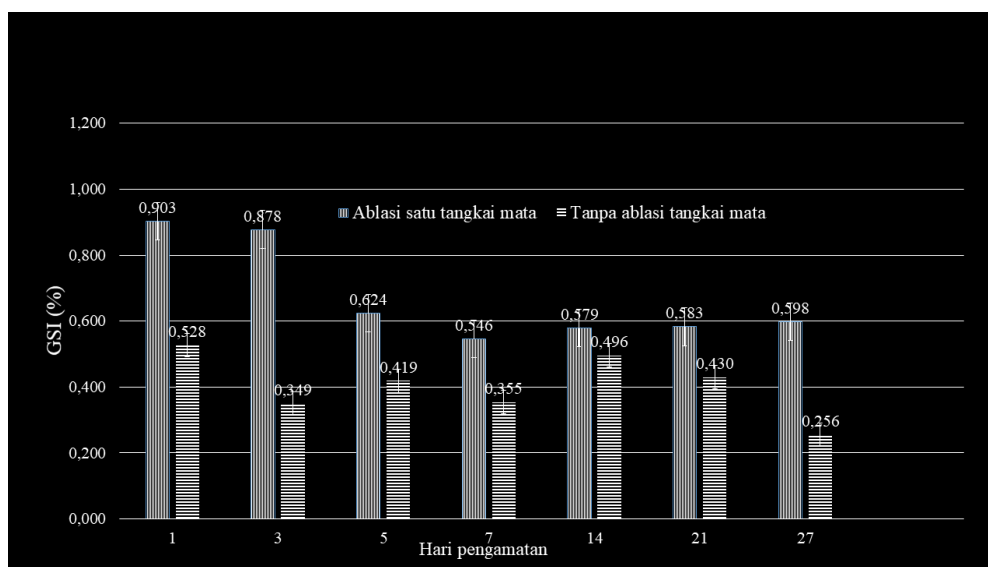
Gambar 1. Perubahan maturasi ovarium lobster pasir (*Panulirus homarus*) dengan perlakuan ablasi satu tangkai mata dan tanpa ablasi tangkai mata pada hari pengamatan (H) yang berbeda.

Perubahan Gonadosomatik Indeks karena Ablasi Tungkai Mata

Gonadosomatik indeks (GSI) antar induk-induk betina ablasi mata dan tidak ablasi mata pada seluruh hari pengamatan tersaji pada Gambar 2. GSI induk betina ablasi satu tangkai mata berbeda nyata dengan induk betina tanpa ablasi tangkai mata ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa ablasi satu tangkai mata dapat mempercepat perkembangan ovarium dibandingkan induk betina tanpa ablasi tangkai mata.

Hasil ini lebih baik dibandingkan dengan hasil yang diperoleh Remany *et al.* (2000) dimana induk-induk betina lobster pasir dengan perlakuan ablasi dua tangkai mata, ablasi satu tangkai mata dan tanpa ablasi tangkai mata, GSI tidak dapat dibedakan secara statistik tetapi secara biologis menurun menurut urutan ketiga perlakuan. Lebih lanjut Radhakhrisnan and Vijayakumaran (1984) bahkan belum berhasil menemukan perubahan GSI pada lobster pasir yang dibandingkan antara ablasi tangkai mata dan tanpa ablasi tangkai mata, dan hanya menyebutkan terdapat akselerasi perkembangan ovarium. Meskipun ablasi tangkai mata menunjukkan perubahan fisiologis tubuh secara signifikan yang ditunjukkan dengan perubahan GSI tetapi aplikasinya masih memerlukan banyak bukti karena pada krustasea budidaya lain, ablasi tangkai mata berakibat negatif seperti penurunan kualitas benih yang dihasilkan dan menyebabkan kematian induk (Prasertlux *et al.*, 2011; Swetha *et al.*, 2011), tetapi khusus pada studi ini kematian induk setelah ablasi satu tangkai mata tidak terjadi yang kemungkinan karena

adanya seleksi saat adaptasi sebelum induk digunakan. Hasil studi ini merekomendasikan diperlukannya masa adaptasi untuk seleksi calon induk betina, ablasi satu tangkai mata dilakukan untuk memperoleh hasil maturasi ovari optimum dalam waktu cepat, maturasi ovari dengan waktu relatif lama diperoleh dengan tanpa ablasi tangkai mata diikuti dengan pemberian nutrien dalam pakan yang berkualitas untuk diterapkan pada pembenihan lobster pasir.



Gambar 2. Gonadosomatik indeks (GSI) (%) pada lobster pasir (*Panulirus homarus*) dengan perlakuan ablasi satu tangkai mata dan tanpa ablasi mata pada hari pengamatan yang berbeda ($P < 0,05$).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dapat disimpulkan empat hal sebagai berikut :

1. Induk lobster pasir betina dari alam yang dipelihara dalam wadah memerlukan masa adaptasi yang dapat digunakan untuk seleksi untuk memperoleh induk yang berkualitas.
2. Ablasi satu tangkai mata dapat mempercepat maturasi ovari lobster pasir pada hari ketiga.
3. Lobster pasir betina tanpa ablasi tangkai mata tetap mengalami maturasi ovari optimum dengan pakan daging cumi-cumi dan ikan pada hari ke-27.
4. Perubahan anatomi (warna) ovari dan gonadosomatik indeks menjadi penanda dari maturasi ovari dengan ablasi satu tangkai mata pada musim alami pemijahan pada lobster pasir.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini dibiayai oleh Penelitian Senior tahun 2016 dari Universitas Lampung yang diterima oleh penulis pertama. Terima kasih kepada Tarsim dan Qadar Hasani untuk kritik, saran dan koreksinya pada naskah publikasi ini.

Daftar Pustaka

- Adiputra, Y.T., Hudaidah, S., Saputra, A.B., Halim, D.N.A., dan Firmansyah. 2018. Pengembangan perikanan lobster di Provinsi Lampung. *Jurnal Kelitbangan Inovasi Pembangunan* 6:49-59.
- Asusena, A.-C. J., Carlos, S.-H. J., Arturo, F.-C. J., and Genaro, D.-P. 2012. The effects of eyestalk ablation on the reproductive and immune function of female *Macrobrachium americanum*. *J. Aquac. Res. Development* 3:156. doi:10.4172/2155-9546.1000156.
- Bhujel, R.C. 2008. Statistics for Aquaculture. Wiley-Blackwell, Ames. Iowa. 222 pp.
- Bray, W.A., and Lawrence, A.D. 1992. Reproduction of *Penaeus* species in captivity, page.93-150. In A.W.Fast and L.J.Lester (eds) Marine Shrimp Culture: Principles and Practices. Elsevier Science B.V. Netherlands.
- Chang, Y.-J., Sun, C.-L., Yong, C., Yeh, S.-Z., and Chiang, W.-C. 2007. Reproductive biology of the spiny lobster, *Panulirus penicillatus*, in the southeastern coastal waters off Taiwan. *Mar.Biol.* 151:553-564.
- Chimsung N. 2014. Maturation diets for black tiger shrimp (*Penaeus monodon*) broodstock: a review. *Songklanakarinn J. Sci. Technol.* 36:265-273.
- Fernandez, R., and Radhakrishnan. 2016. Effect of bilateral eyestalk ablation on ovarian development and moulting in early and late intermoult stages of female spiny lobster *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758). *Invertebrate Reproduction & Development* 60:238-242.
- Girsang, E., Kristanto, A.H., Hadi, W., dan Mardijah, S. 2014. Karakterisasi biometrik lobster (*Panulirus homarus*) dari beberapa lokasi. Dalam Lokakarya Nasional Pengelolaan dan Perlindungan Sumber Daya Genetik di Indonesia: Manfaat Ekonomi untuk Mewujudkan Ketahanan Nasional. Halaman 298-306.
- Harrison, K.E. 1990. The role of nutrition in maturation, reproduction and embryonic development of decapod crustaceans: a review. *Journal of Shellfish Research* 9(1):1-28.
- Hesni, M.A., Shabanipour, N., Atabati., and Bitarat, A. 2008. Influence of eyestalk ablation and temperature on molting and mortality of narrow-clawed crayfish (*Astacus leptodactylus*). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 8:219-223.
- Hosamani, N., Pamuru, R.R., and Pamanji, S.R. 2016. Natural and induced (eyestalk ablation) molt cycle in freshwater rice field crab *Oziothelphusa senex senex*. *J. Aquac. Res. Development* 7:424. doi:10.4172/2155-9546.1000424.
- Huberman, A. 2000. Shrimp endocrinology. *Aquaculture* 191:191-208.
- Juinio-Meñez, M.A., and Ruinata, J. 1996. Survival, growth and food conversion efficiency of *Panulirus ornatus* following eyestalk ablation. *Aquaculture* 146:225-235.
- Kizhakudan, J.K. 2013. Effect of eyestalk ablation on moulting and growth in the mudspiny lobster *Panulirus polyphagus* (Herbst, 1793) held in captivity. *Indian J. Fish.* 60(1):77-81.
- Kizhakudan, J.K. 2014. Reproductive biology of the female shovel-nosed lobster *Thenus unimaculatus* (Burton and Davie, 2007) from north-west coast of India. *Indian Journal of Marine Science* 43(6):927-935.
- Makinouchi S., and Honculada-Primavera J. 1987. Maturation and spawning of *Penaeus indicus* using different ablation methods. *Aquaculture* 62:73-81.
- Marsden, G., Mather, P., and Richardson, N. 2007. Captivity, ablation and starvation of the prawn *Penaeus monodon* affects protein and lipid content in ovary and hepatopancreas tissues. *Aquaculture* 271:507-515.

- Maynard D.M., and Dingle H. 1963. An effect of eyestalk ablation on antennular function in the spiny lobster, *Panulirus argus*. *Zeitschrift für vergleichende Physiologie* 46:515-540.
- Melville-Smith R., Goosen P.C., and Stewart T.J. 1995. The spiny lobster *Jasus lalandii* (H. Milne Edwards, 1873) off the South Africa Coast: inter-annual variations in male growth and female fecundity. *Crustaceana* 68:174-183.
- Minagawa M., and Higuchi S. 1997. Analysis of size gonadal maturation, and functional maturity in the spiny lobster *Panulirus japonicus* (Decapoda: Palinuridae). *Journal of Crustacean Biology* 17:70-80.
- Murugesan, R., Soundarapandian, P., and Manivannan, K. 2008. Effect of unilateral eyestalk ablation on the biochemical change of edible portunid crab *Charybdis lucifera* (Fabricius). *Journal of Fisheries and Aquatic Science* 3(1):82-86.
- Nagaraju, G.P.C. 2011. Reproductive regulators in decapod crustaceans: an overview. *The Journal of Experimental Biology* 214:3-16.
- Nakamura K. 1990. Maturation of the spiny lobster *Panulirus japonicus*. *Mem. Fac. Fish. Kagishima Univ.* 39:129-135.
- Nan, F.-H., Sheen, S.-S., Cheng, Y.-S., and Chen, S.-N. 1995. The effects of eyestalk ablation on oxygen consumption and ammonia-N excretion of juvenile shrimp *Penaeus monodon*. *Zoological Studies* 34(4):265-269.
- Paran, B.C., Fierro, I.J., and Tsukimura, B. 2010. Stimulation of ovarian growth by methyl farnesoate and eyestalk ablation in penaeoidean model shrimp, *Sicyonia ingentis* Burkenroad, 1938. *Aquaculture Research* 41:1887-1897.
- Pervaiz, P.A., and Sikdar, M. 2014. Influence of bilateral eyestalk ablation on gonads of freshwater prawn, *Macrobrachium dayanum*. *Journal of Environmental Biology* 35:821-825.
- Pillai, B.R., Sahoo, L., Sahu, S., Vijaykumar, S.M., and Sahu, S. 2010. Effect of unilateral eyestalk ablation on ovarian maturation and occurrence of berried females in *Macrobrachium rosenbergii* (de Man). *Indian J. Fish.* 57(4):77-80.
- Prasertlux, S., Sittikankaew, K., Chumtong, P., Khamnamtong, B., and Klinbunga, S. 2011. Molecular characterization and expression of *Prostaglandin reductase 1* gene and protein during ovarian development of the giant tiger shrimp *Penaeus monodon*. *Aquaculture* 322-323:134-141.
- Quackenbush, L.C. 1993. Lobster reproduction: a review. *Crustaceana* 67(1):82-94.
- Quackenbush, L.S., and Herrnkind, W.F. 1981. Regulation of molt and gonadal development in the spiny lobster *Panulirus argus* (Crustacea: Palinuridae): effect of eyestalk ablation. *Comp. Biochem. Physiol.* 69A:523-527.
- Quackenbush, L.S., and Herrnkind, W.F. 1983. Partial characterization of eyestalk hormones controlling molt and gonadal development in the spiny lobster *Panulirus argus*. *Journal of Crustacean Biology* 3(1):34-44.
- Radhakrishnan, E.V., and Vijayakumaran, M. 1984. Effect of eyestalk ablation in the spiny lobster *Panulirus homarus* (Linnaeus): 3. On gonadal maturity. *Indian Journal of Fisheries* 31:209-216.
- Radhakrishnan E.V. 2015. Review of Prospects for Lobster Farming. In *Advances in Marine and Brackishwater Aquaculture*. Perumal S, Thirunavukkarasu A.R & Pachiappan P. (Eds). Springer. India. p.173-185
- Remany, M.C., Kirubakaran, R., Dharani, G., Vinithkumar, N.V., Inbakandan, D., Magesh, P. D., Senthil, M.T., Dalmin G., Mary, L.T., Babu, T.D., Nair, K.V.K., Sampath, V., Subramoniam, T., and Ravindran, M. 2002. Effect of eyestalk ablation on growth and gonadal maturation in the Indian spiny lobster *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758) under captivity. Proc. XX. Symp. Reprod. Biol. Comp. Endocrinol. Held in Jan 7-9, 2002 at Bharathidasan University, Tiruchirappalli. 155-156 pp.

- Sainz-Hernández, J.C., Racotta, I.S., Dumas, S., and Hernández-López, J.2008. Effect of unilateral and bilateral eyestalk ablation in *Litopenaeus vannamei* male and female on several metabolic and immunologic variables. *Aquaculture* 283:188-193.
- Santiago Jr, A.C.1977. Successful spawning of cultured *Penaeus monodon* Fabricius after eyestalk ablation.*Aquaculture* 11:185-196.
- Silva, J.R.F., and da Cruz-Landim, C.2006. Macroscopic aspects and scanning electron microscopy of the ovaries of the spiny lobster *Panulirus* (Crustacea:Decapoda). *Braz. J. Morphol. Sci.*23 (3-4): 479-486.
- Stella, V.S., Greco, L.S.L., and Rodríguez, E.M. 2000. Effects of eyestalk ablation at different times of the year on molting and reproduction of the estaurine grapsid crab *Chasmagnathus granulata* (Decapoda, Brachyura). *Journal of Crustacean Biology* 20(2):239-244.
- Subramoniam T., Kirubakaran R.2010.Endocrine regulation of vitellogenesis in lobsters. *J. Mar. Biol. Ass. India* 52:229-236.
- Subramoniam T.2011. Mechanism and control of vitellogenesis in crustaceans.*Fish. Sci.* 77:1-21.
- Sudhakar, M., Manivannan, K., Soundarapandian, P., and Ananthan, G.2009. Effect of unilateral ablation on the biochemical changes of edible portunidae crab *Portunus sanguinolentus* (Herbst). *Middle-East Journal of Scientific Research* 4(3):153-157.
- Swetha, C.H., Sainath, S.B., Reddy, P.R., and Reddy, P.S. 2011. Reproductive endocrinology of female crustaceans:perspective and prospective. *J. Aquac. Res. Development* S3:001. doi:10.4172/2155-9910.S3-001.
- Shyamal S., Sudha K., Gayathri N., & Anilkumar G.2014.The Y-organ secretory activity fluctuates in relation to season of molt and reproduction in the brachyuran crab, *Metopograpsus messor* (Grapsidae):ultrastructural and immunohistological study. *General and Comparative Endocrinology* 196:81-90.
- Tamone, S.L., Adams, M.M., and Dutton, J.M. 2005. Effect of eyestalk-ablation on circulating ecdysteroids in hemolymph of snow crabs, *Chionoecetes opilio*:Physiological evidence for a terminal molt. *Integr.Comp.Biol.* 45:166-171.
- Thongda W., Chung J.S., Tsutsui N., Zmora., and Katenta A.2015.Seasonal variations in reproductive activity of the blue crab, *Callinectes sapidus*:vitellogenin expression and levels of vitellogenin in the hemolymph during ovarian development.*Comparative Biochemistry and Physiology, Part A* 179:35-43.
- Varalakshmi, K.N., and Reddy, R. 2010. Effects of eyestalk ablations on growth and ovarian maturation of the freshwater prawn *Macrobrachium lanchesteri* (de Man). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Science* 10:403-410.
- Venkitaraman, P.R., Jayalakshmy, K.V., and Balasubramanian, T. 2010. Effect of eyestalk ablation on moulting and growth in the penaeid shrimp *Metapenaeus monoceros* (Fabricius, 1798). *Indian J. Fish* 57(2):25-32.
- Verghese, B., Radhakrishnan, E.V., and Padhi, A. 2008. Effect of moulting, eyestalk ablation, starvation and transportation on the immune response of the Indian spiny lobster, *Panulirus homarus*. *Aquaculture Research* 39:1009-1013.
- Vijayakumaran, M., and Radhakrishnan, E.V.1984. Effect of eyestalk ablation in the spiny lobster *Panulirus homarus* (Linnaeus):2.On food intake and conversion. *Indian Journal of Fisheries* 31:148-155.
- Vijayakumaran M., Maharajan A., Rajalakshmi S., Jayagopal P., Subramanian M.S., and Remani C.2012.Fecundity and viability of eggs in wild breeders of spiny lobster, *Panulirus homarus* (Linnaeus, 1758), *Panulirus versicolor* (Latrielle, 1804) and *Panulirus ornatus* (Fabricius, 1798). *J. Mar.Biol.Ass.India* 54(2):18-22.
- Wu, J., Kang, X., Mu, S., and Tian, Z.2013. Effect of eyestalk ablation in *Eriocheir sinensis* on physiological and biochemical metabolism. *Agricultural Sciences* 4:25-29.

Zacharia, S., and Kakati, V.S.2003. Effect of eyestalk ablation on ovarian maturation in the banana prawn *Fenneropenaeus merguensis* de Man under different environmental conditions. *J. Mar. Biol. Ass. India* 45(1):111-114.

